

Задание № 3

Добрый день, студенты группы ЗЭО-3.

Запишите тему задания и номер. Используя текст, дайте полные развернутые ответы на вопросы по теме «Способы предотвращения и улавливания выбросов, методы очистки промышленных сточных вод, принципы работы аппаратов обезвреживания и очистки газовых выбросов и стоков производств. Основные задачи мониторинга окружающей среды». Ответьте на вопросы теста. Работа принимается в рукописном или электронном виде на почту lobastova.nn@aviakat.ru Срок выполнения – до 1 декабря.

Тема: Способы предотвращения и улавливания выбросов, методы очистки промышленных сточных вод, принципы работы аппаратов обезвреживания и очистки газовых выбросов и стоков производств. Основные задачи мониторинга окружающей среды.

Теоритический материал

Способы очистки газопылевых выбросов

В соответствии с требованиями санитарных норм технологические выбросы, а также выбросы после местных отсосов, содержащие пыль, вредные газы, должны подвергаться очистке перед выходом в атмосферу. Применяемые методы очистки выбросов в воздушный бассейн весьма разнообразны и отличаются как по конструкции аппаратов, так и по технологии обезвреживания.

Очистка воздуха от пыли и капельных примесей

Для очистки воздуха от пыли и туманов применяются различные пыле- и туманоулавливающие аппараты и системы, которые по принципиальным особенностям процесса очистки можно разделить на 4 группы:

-**сухие** механические пылеуловители, в которых пыль и капли жидкости отделяются под действием сил тяжести, инерции или центробежной силы;

-**мокрые** или гидравлические устройства, в которых взвешенные частицы улавливаются жидкостью;

-**фильтрующие** устройства, в которых частицы задерживаются пористым фильтрующим материалом;

-**электрические** пылеуловители, в которых взвешенные частицы заряжаются и притягиваются к электродам противоположного знака.

В сухих пылеуловителях взвешенные частицы отделяются от воздушного потока за счет сил тяжести, инерции или центробежных сил. По конструкции это пылеосадительные камеры, циклоны, ротационные, вихревые, радиальные и жалюзийные пылеуловители.

Мокрые пылеуловители обладают рядом преимуществ перед другими типами пылеуловителей. При мокром пылеулавливании достигается контакт запыленного потока с жидкостью в виде капель или пленки, благодаря чему мокрые аппараты являются высокоэффективными пылеуловителями, способными улавливать частицы размером до 0,1 мкм и конкурировать с фильтрационными пылеуловителями и электрофильтрами. Они успешно применяются для обеспыливания высокотемпературных газов, взрыво- и пожароопасных сред, когда использование эффективных пылеуловителей другого типа невозможно или нецелесообразно.

Фильтры. Воздействие данных аппаратов основано на фильтровании запыленных газов через пористые перегородки – ткани, волокнистые материалы, насыпные зернистые слои. Из аппаратов фильтрующего типа для очистки промышленных газов от пыли наибольшее распространение получили тканевые фильтры. Высокая степень очистки тканевых фильтров, средние капитальные и эксплуатационные затраты делают их конкурентноспособными с электрофильтрами и мокрой очисткой. В настоящее время искусственные фильтрующие материалы вытесняют материалы их хлопка, шерсти.

Электрофильтры. Наиболее совершенными и универсальными аппаратами для очистки воздуха от взвешенных частиц являются электрические фильтры. В основе их работы лежит осаждение взвешенных частиц под действием электрических сил. Электрофильтр

представляет собой аппарат, в котором размещены коронирующие и осадительные электроды. Осадительные электроды заземлены, а к коронирующим подводится выпрямленный электрический ток высокого напряжения от преобразовательной подстанции.

Очистка выбросов от газообразных примесей

Технологические газы промышленных агрегатов кроме золы и пыли содержат вредные газообразные выбросы в виде диоксида серы и азота, оксида углерода, сероводорода и другие. Улавливание газообразных выбросов преследует две цели: санитарную очистку газов и использование продуктов для получения удобрений, кислоты, серы и прочих ценных химических продуктов. Для очистки выбросов от газообразных примесей применяют методы абсорбции, хемосорбции, адсорбции, каталитического или термического дожигания.

Метод абсорбции основан на поглощении одного или нескольких вредных веществ жидким поглотителем (абсорбентом). При выборе последнего учитывается растворимость извлекаемого компонента и ее зависимость от температуры и давления. В качестве абсорбентов применяются вода, кислые, щелочные и другие растворы.

Метод хемосорбции основан на поглощении газов и паров твердыми или жидкими поглотителями с образованием малолетучих или малорастворимых химических соединений. Большинство реакций, протекающих в процессе хемосорбции, являются экзотермическими и обратимыми. Поглотительная способность растворов в значительной степени зависит от константы равновесия химической реакции и почти не зависит от давления. Поэтому хемосорбция более выгодна при небольшой концентрации вредностей в отходящих газах.

Метод адсорбции основан на селективном поглощении вредных газов и паров твердыми сорбентами, имеющими развитую микропористую структуру. В качестве адсорбента чаще всего используется активированный уголь. Кроме того применяют как адсорбенты также силикагель, активированные глинозем и оксид алюминия, цеолиты и прочее. Некоторые адсорбенты пропитываются соответствующими реактивами, повышающими эффективность адсорбции, так как на поверхности адсорбента в этом случае происходит хемосорбция.

Каталитический метод основан на превращении вредных компонентов промышленных выбросов в вещества безвредные или менее вредные за счет химических реакций взаимодействия удаляемых веществ с одним из компонентов, присутствующих в очищаемом газе, или со специально добавляемым в смесь веществом на твердых катализаторах. В качестве катализаторов обычно используются платина и металлы платинового ряда, оксиды меди и марганца, марганцевая руда и прочие, выполненные в виде шаров, гранул, колец или проволоки, свитой в спираль.

Термический метод основан на высокотемпературном сжигании вредных примесей, содержащихся в технологических вентиляционных и других выбросах. Для осуществления дожигания (реакции окисления) необходимо поддержание высоких температур очищаемого газа и наличие достаточного количества кислорода. Выбор схемы дожигания зависит от температуры и количества выбросов, от содержания в них вредных примесей, кислорода и прочего.

Методы очистки сточных вод

Так как сточные воды представляют собой полидисперсные гетерофазные агрегативно – устойчивые системы, то для очистки их необходимо разрушить агрегативную устойчивость и выделить из вод твердую фазу (взвешенные и плавающие вещества плотностью более 1 кг/дм³). Коллоидные и истинно растворенные компоненты подвергнуть деструктивной обработке до получения простых наименее токсичных продуктов. При этом также требуется уменьшить объем твердой фазы. Этому процессу способствуют механические, химические, физико – химические, биохимические

методы очистки сточных вод, сочетанием которых создается технологическая схема очистных сооружений.

Наибольшее распространение для очистки городских и производственных сточных вод получили механические методы: процеживание, отстаивание, фильтрование.

Процеживание необходимо для выделения крупных включений (бумага, тряпье, дерево и прочее) из сточных вод. Выделение ведется на различного вида решетках с шириной прозоров не более 16 мм. Механизированные решетки типа МГРМХ задерживают отбросы и периодически направляют их в дробилки, где они измельчаются с увлажнением и отбрасываются в канал перед решеткой для последующего выделения в отстойниках.

Для выделения из сточных вод взвешенных и плавающих веществ, разделения иловой смеси после биоокислителей, применяются различного типа отстойники. Для промышленных стоков, содержащих свыше 1,5 г/л минеральных загрязнений, эффективным является отстаивание в центробежном поле: гидроциклоны, центрифуги, сепараторы.

Метод фильтрования является зачастую окончательным этапом обработки городских промстоков. В этом случае фильтры входят в узел доочистки для более полного выделения частиц активного ила или биопленки. Фильтры, используемые для очистки промстоков, могут быть безнапорными и напорными. Вода после фильтрования может быть направлена на повторное использование по согласованию с технологией производства. Регенерационные среды отправляются на дополнительную очистку или на утилизацию.

Химические методы применяются в основном для очистки производственных сточных вод. Основными методами являются нейтрализация и окисление-восстановление. Возможно применение последних как самостоятельно, так и в дополнение к другим методам.

Суть метода нейтрализации состоит в том, чтобы сбалансировать количество ионов H^+ и OH^- , содержащихся в промстоках. При этом наиболее рациональным является взаимное объединение кислых и щелочных стоков. Для нейтрализации кислых вод применяются щелочные реагенты. Для нейтрализации щелочных вод наиболее часто применяются кислоты.

Окислительный метод применяют для очистки промстоков от токсичных цианидов, сульфидов, меркаптанов, фенолов, крезолов и прочего. Реагентами для этого метода являются хлор и его производные (гипохлориты, диоксиды, хлораты), кислород, озон, перманганаты, хроматы и бихроматы, пероксид водорода.

Восстановительный метод применяется для очистки сточных вод от нитритов и нитратов, хроматов и бихроматов, хлоратов и перхлоратов, сульфатов, броматов и иодатов. Восстановителями в этом случае будут окисленные переменновалентные элементы, содержащиеся в сульфитах, сульфидах, солях двухвалентного железа, сернистом газе, а также некоторые органические вещества, например, гидразин и специализированные микробные сообщества.

Физико-химические методы применяются для очистки промстоков и городских сточных вод.

Коагуляция - это процесс укрупнения коллоидных частиц жидкости за счет электростатических сил межмолекулярного взаимодействия. При первоначальном размере частиц 0,001 – 0,1 мкм после коагуляции их величина достигает 10 мкм и более. Коагуляция не только приводит к слипанию частиц, но и нарушает агрегативную устойчивость полидисперсной системы, в результате чего происходит разделение твердой и жидкой фаз. Наибольшее распространение получили алюмо- и железосодержащие коагулянты.

Флотация - это процесс выделения из воды в пенный слой взвешенных и эмульгированных загрязнений за счет пузырьков газа, предварительно растворенных в очищаемой жидкости.

Сорбция – эффективный метод глубокой очистки производственных сточных вод от растворенных органических и некоторых неорганических загрязнений. Позволяет не только выделить и сконцентрировать загрязнения из сточных вод, но и утилизировать их в технологическом процессе, а очищенные воды использовать в оборотном водоснабжении. В качестве сорбентов применяют различные естественные и искусственные материалы: золу, коксовую мелочь, торф, цеолиты, активные глины и прочие.

Экстракция - основана на смешении двух взаимонерастворимых жидкостей (одна из которых сточная вода) и распределении в них, согласно растворимости, загрязненного вещества.

Гетерогенный ионный обмен - ионообменная сорбция – процесс обмена между ионами, находящимися в растворе (в сточной воде) и ионами, присутствующими на поверхности твердой фазы – ионита. Метод позволяет не только очистить сточные воды от загрязнений, но и использовать выделенные вещества в производстве. Ионным обменом эффективно извлекаются из сточных вод тяжелые металлы, мышьяк, фосфор, сульфаты, хлориды и прочее.

Электрохимическая очистка сточных вод - один из наиболее распространенных методов очистки. На основе использования продуктов электролиза водных растворов в одном объединен ряд процессов: электрокоагуляция, электрофлотация, электрофлотокоагуляция, электроокисление, электровосстановление, обеззараживание, электрокорректировка реакции среды. Данный метод применим для очистки сточных вод от взвешенных, плавающих, эмульгированных, коллоидных и растворенных загрязнений.

Биохимический метод наиболее экологически чистый. Применяется для очистки хозяйственно-бытовых и производственных сточных вод от растворенных и коллоидных органических загрязнений, а также некоторых неорганических (азота, фосфора, сульфитов, сульфидов). Основан на способности и потребности микробных сообществ использовать в качестве питания для жизнедеятельности указанные вещества. Органическая часть загрязнений в этом случае является доминантным субстратом, а азот, фосфор, сера выполняют роль источников биогенного питания для энергетических и синтетических клеточных процессов.

Основные задачи мониторинга окружающей среды

Важным условием эффективности мер по преодолению экологического кризиса на глобальном, региональном и местном уровнях является создание системы экологического мониторинга.

Одно из наиболее четких определений мониторинга было предложено академиком РАН Ю. А. Израэлем в 1974 г.: **мониторинг состояния природной среды**, и в первую очередь загрязнений и эффектов, вызываемых ими в биосфере, - комплексная система наблюдений, оценки и прогноза изменений состояния биосферы или ее отдельных элементов под влиянием антропогенных воздействий.

В Программе ЮНЕСКО от 1974 г. **экологический мониторинг** определен как система регулярных длительных наблюдений в пространстве и во времени, дающая информацию о прошлом и настоящем состояниях окружающей среды, позволяющая прогнозировать на будущее изменение ее параметров, имеющих особенное значение для человечества.

Экологический мониторинг предполагает контроль за изменением состояния окружающей среды под влиянием как природных, так и антропогенных факторов.

Экологический мониторинг призван решать следующие **основные задачи**:

- наблюдение за состоянием окружающей среды и факторами, воздействующими на нее;
- оценку фактического состояния окружающей среды и уровня ее загрязнения;
- прогноз состояния окружающей среды в результате возможных загрязнений и оценку этого состояния.

Мониторинг антропогенных воздействий предусматривает:

- наблюдение за источниками антропогенного воздействия;

- наблюдение за факторами антропогенного воздействия;
- наблюдение за состоянием природной среды и происходящими в ней процессами под влиянием факторов антропогенного воздействия;
- оценку физического состояния природной среды;
- прогнозирование изменений природной среды под влиянием факторов антропогенного воздействия и оценка прогнозируемого состояния природной среды.

Контрольные вопросы

1. На какие группы подразделяются пыле - и туманоулавливающие аппараты и системы в зависимости от особенностей процесса очистки? Кратко опишите принцип действия данных аппаратов.
2. Классифицируйте методы, применяемые для очистки выбросов от газообразных примесей. Кратко опишите их суть.
3. Классифицируйте методы очистки сточных вод. Кратко опишите их суть.
4. Дайте определение понятию экологический мониторинг.
5. Перечислите основные задачи экологического мониторинга.

Тест

Вариант ответа – один.

1. Экологический мониторинг действует для решения следующей задачи (следующих задач):

- а) прогноза состояния окружающей среды в результате возможных загрязнений;
- б) наблюдения за состоянием окружающей среды и факторами, воздействующими на нее;
- в) оценки фактического состояния окружающей среды и уровня ее загрязнения;
- г) всего вышеперечисленного.

2. Что из нижеперечисленного НЕ предусматривает мониторинг антропогенных воздействий?

- а) наблюдение за состоянием природной среды и происходящими в ней процессами под влиянием факторов антропогенного воздействия;
- б) наблюдение за источниками антропогенного воздействия;
- в) наблюдение за экономической деятельностью предприятий;
- г) наблюдение за факторами антропогенного воздействия.

3. Пыле - и туманоулавливающие аппараты и системы по принципиальным особенностям процесса очистки делятся на следующие группы:

- а) сухие, мокрые, фильтрующие, электрохимические;
- б) сухие, мокрые, фильтрационные, электрические;
- в) сухие, влажные, фильтрующие, электрические;
- г) сухие, мокрые, фильтрующие, электрические.

4. Наиболее совершенными и универсальными аппаратами для очистки воздуха от взвешенных частиц являются:

- а) мокрые пылеуловители;
- б) сухие пылеуловители;
- в) электрофильтры;
- г) вышеуказанные ответы неверны.

5. Метод очистки, основанный на селективном поглощении вредных газов и паров твердыми сорбентами, имеющими развитую микропористую структуру, называется:

- а) метод абсорбции;
- б) метод адсорбции;
- в) метод хемосорбции;
- г) каталитический метод.

6. Метод очистки, основанный на поглощении одного или нескольких вредных веществ жидким поглотителем, называется:

- а) метод абсорбции;

- б) метод адсорбции;
- в) метод хемосорбции;
- г) каталитический метод.

7. Основные методы очистки сточных вод подразделяются на:

- а) механические, химические, физико – химические, биологические;
- б) механические, химические, физико – химические, биохимические;
- в) механические, химические, физиолого – химические, биохимические;
- г) механические, химические, физиолого – химические, биологические.

8. Механический метод очистки сточных вод, необходимый для выделения крупных включений:

- а) процеживание;
- б) отстаивание;
- в) фильтрование;
- г) вышеуказанные ответы неверны.

9. Химический метод очистки сточных вод, применяемый для очистки промстоков от токсичных цианидов, сульфидов, меркаптанов, фенолов, крезолов и прочего:

- а) метод нейтрализации;
- б) окислительный метод;
- в) восстановительный метод;
- г) сорбция.

10. Процесс выделения из воды в пенный слой взвешенных и эмульгированных загрязнений за счет пузырьков газа, предварительно растворенных в очищаемой жидкости:

- а) гетерогенный ионный обмен;
- б) коагуляция;
- в) экстракция;
- г) флотация.